

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penentuan umur simpan pada suatu produk penting dilakukan, hal ini dikarenakan informasi umur simpan berkaitan dengan produsen, distributor, penjual, dan konsumen. Penentuan umur simpan dilakukan guna mengetahui kelayakan dan perubahan cita rasa, serta kandungan gizi pada produk selama waktu penyimpanan, dengan dilakukan penentuan umur simpan konsumen dapat mengetahui apakah produk yang mereka beli layak atau tidak untuk dikonsumsi. Selain itu, bagi produsen dengan diketahuinya umur simpan akan membantu dalam kegiatan pendistribusian, sedangkan bagi penjual dan distributor dengan adanya batas umur simpan akan mempermudah dalam penanganan stok barang.

Mulai meningkatnya kesadaran akan pola hidup sehat menuntut masyarakat untuk memilih bahan pangan yang alami dan dianggap lebih bernutrisi. Dengan kondisi seperti ini produsen pangan dituntut untuk mengembangkan atau bahkan menciptakan bahan pangan yang lebih sehat dan tanpa bahan kimia yang berbahaya seperti bumbu penyedap rasa berbasis *Spirulina*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Edy (2018) mengenai bumbu penyedap rasa berbasis *Spirulina* diperoleh hasil bahwa *Spirulina* yang telah diproses menjadi bumbu penyedap rasa memiliki karakteristik lebih basah serta ukuran partikel yang lebih besar dibandingkan bubuk *Spirulina* kering, hal ini dikarenakan adanya penambahan maltodektrin, gula, dan lada. Penambahan bahan tersebut dapat meningkatkan daya serap air pada produk bumbu penyedap rasa hal ini dikarenakan maltodektrin, gula, lada memiliki sifat hidroskopis/mudah menyerap air. Penentuan umur simpan pada produk bumbu penyedap rasa ini perlu dilakukan mengingat produk ini akan diproduksi secara komersial, sehingga perlu diketahui jenis kemasan dan bahan tambahan lain yang sesuai dan mampu memperlambat kerusakan produk. Pada umumnya jenis kemasan yang digunakan adalah plastik polipropilen dan kemasan plastik laminasi aluminium foil/PP, serta digunakan anti kempal sebagai bahan yang mencegah penggumpalan.

Kerusakan yang umum terjadi pada bumbu penyedap rasa adalah penggumpalan yang diakibatkan kandungan air serta aktivitas air yang tinggi. Sehingga untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas serta meningkatkan umur simpan, dapat dilakukan penambahan agen penyalut. Penambahan agen penyalut juga dapat meningkatkan karakteristik fisik granul misalnya higroskopisitas, daya larut dan *flowability*. Salah satu bahan penyalut yang umum digunakan dalam industri pangan adalah alginat dan maltodekstrin.

Pendugaan umur simpan pada produk penyedap rasa berbasis *Spirulina* yang telah diformulasi menggunakan metode *Accelerate Shelf-life Test* (ASLT). Metode ini digunakan karena memberikan hasil yang lebih akurat serta lebih efisien berdasarkan penurunan mutu.

Bumbu penyedap rasa berbasis *Spirulina* disimpan dalam kemasan plastik polipropilen dan plastik laminasi aluminium foil/PP, serta disimpan pada suhu tinggi hingga membentuk gumpalan (*caking*). Perubahan fisik yang terjadi dapat dilihat secara kasat mata, akan tetapi untuk mengetahui peningkatan kadar air dan aktivitas air perlu dilakukan pengujian yang dapat mempengaruhi umur simpan dari bumbu penyedap rasa. Kerusakan yang terjadi selama proses penyimpanan menyebabkan berkurangnya umur simpan pada produk, sehingga semakin besar kerusakan yang terjadi maka kadaluarsa pada produk semakin cepat.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. *Accelerated Shelf Life Test (ASLT)*

Shelf-life merupakan penurunan kualitas suatu bahan pangan atau minuman akibat dari kondisi dan waktu penyimpanan, dimana waktu *shelf-life* dihitung dari mulai produksi hingga produk tersebut tidak dapat diterima oleh konsumen (Gordon, 2010). Durasi umur simpan mulai dihitung setelah pengemasan hingga produk tidak dapat diterima oleh konsumen.

Jangka waktu umur simpan pada suatu produk baik makanan maupun minuman dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu:

- Karakteristik produk, yang meliputi komposisi bahan, dan proses pengolahan
- Penanganan produk selama pendistribusian dan penyimpanan
- Jenis bahan pengemas

Pendugaan umur simpan produk pada umumnya dapat dibagi menjadi 2 metode yaitu metode *Extended Storage Studies (ESS)* dan *Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)*. Dimana ESS merupakan metode yang digunakan untuk penentuan tanggal kadaluarsa dengan menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal dengan dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutu produk hingga produk dapat dinyatakan telah mencapai batas mutu kadaluarsa. Metode ini sangat akurat dan tepat, namun memerlukan waktu yang lama. Metode lain yang dapat digunakan untuk pendugaan umur simpan adalah metode ASLT dimana metode ini memiliki akurasi yang cukup tinggi serta lebih efisien karena dilakukan dengan melihat percepatan (*acceleration*) reaksi penurunan mutu produk (Ellis, 1994 dalam Budijanto *et al* 2010). Pendugaan umur simpan dengan metode ASLT dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan kadar air dan *Activity Water (Aw)* (Budijanto *et al*, 2010)

Metode ASLT menerapkan metode kinetika reaksi dengan menggunakan bantuan persamaan Arrhenius. Model Arrhenius mempunyai beberapa asumsi, antara lain: (a) perubahan faktor mutu hanya ditentukan oleh satu macam pereaksi, (b) tidak ada faktor lain yang mengakibatkan perubahan mutu, (c) proses perubahan mutu dianggap bukan

merupakan akibat dari proses-proses sebelumnya, dan (d) suhu penyimpanan dianggap tetap.

Metode *Accelerat Shelf-life Test* (ASLT), merupakan metode penentuan umur simpan produk dengan cara mempercepat perubahan mutu pada parameter kritis. Metode ASLT ini menggunakan kondisi lingkungan yang dapat mempercepat reaksi penurunan atau kerusakan mutu pada produk pangan. Kondisi lingkungan yang dapat mempercepat kerusakan dan penurunan mutu antara lain kondisi suhu dan kelembaban yang ekstrim, dimana dengan suhu dan kelembaban ekstrim parameter kritis mengalami penurunan mutu akibat pengaruh panas dan kelembaban. Pada metode ini penyimpanan produk dilakukan pada lingkungan diluar kondisi normal sehingga produk akan lebih mudah rusak dan penentuan umur simpan dapat dilakukan (Arpah dan Syarief, 2000 dalam Abdullah, 2016)

Penyimpanan metode ASLT menggunakan tiga suhu yang mampu memprediksi umur simpan dengan suhu penyimpanan yang diinginkan (Hough et al., 2006 dalam Abdullah 2016). Umur simpan suatu produk dapat diduga dengan berbagai cara diantaranya dengan menggunakan model paruh waktu atau model Arrhenius (Dermensonloulou et al., 2008 dalam Abdullah 2016)

Metode umum penentuan umur simpan ASLT adalah dengan menggunakan pendekatan model kinetika, dimana tahapan dasar dalam penentuan umur simpan meliputi:

- Menentukan faktor kinetika yang mempengaruhi percepatan laju kerusakan
- Mempelajari kerusakan kinetik pada kondisi yang sama dengan faktor laju percepatan yang cukup cepat
- Mengevaluasi parameter metode kinetika dengan memperhitungkan data pada penyimpanan kondisi normal
- Gunakan *extrapolated data* atau model kinetik untuk memprediksi umur simpan pada kondisi yang sebenarnya (Steele, 2004)

1.2.2. Pengemasan Plastik Polipropilen dan Plastik Laminasi

Kemasan pada umumnya merupakan material yang bersentuhan langsung maupun tidak langsung dengan bahan pangan yang dikemas. Kemasan yang umum digunakan dalam industri pangan adalah plastik. Plastik diperoleh dari hasil campuran organik makromolekuler melalui proses polimerisasi, polidensasi, poliadisi, ataupun proses sejenisnya dengan ukuran molekul yang kecil. Plastik sering digunakan pada industri pangan dikarenakan plastik memiliki beberapa kelebihan dibandingkan jenis kemasan lain, diantaranya ringan, tersedia dalam banyak pilihan, biaya murah, dapat mengikuti bentuk, ruang dan kondisi, serta yang terpenting adalah dapat melindungi produk dari kerusakan baik secara fisik, kimia, maupun biologi (Coles, 2003).

Polypropylene (PP) merupakan jenis plastik yang terbentuk polimer propilen melalui pemberian panas dan tekanan. Polipropilen mulai digunakan pada tahun 1950an hingga sekarang, polipropilen memiliki densitas yang rendah dan titik lebur yang tinggi dibandingkan jenis termoplastik lain, serta memiliki biaya yang murah. Titik lebur dari polipropilen adalah 160°C sehingga kemasan jenis ini dapat digunakan pada produk yang memerlukan panas. Kemasan jenis polipropilen rapuh pada suhu 0°C sehingga jika menggunakan kemasan jenis ini pada suhu rendah harus menggunakan plastik polipropilen yang sudah dilaminasi seperti plastik *Oriented PP film* (OPP). Polipropilen dapat tahan terhadap beberapa jenis bahan kimia yang sering ditemukan baik bahan kimia organik maupun anorganik. Polipropilen mampu menahan uap air, minyak dan lemak. Kemasan jenis polipropilen digunakan untuk kemasan biskuit, *chips*, permen, coklat, *snack*, dan *frozen food* (Coles, 2003).

Plastik laminasi merupakan jenis kemasan yang memiliki tingkat *barrier* yang baik, hal ini karena plastik laminasi dapat tersusun dari berbagai jenis plastik kemasan lainnya seperti aluminium foil/PE, aluminium foil/PP. Kemasan jenis ini memiliki permukaan yang halus serta terdiri dari beberapa lapisan dengan ketebalan yang berbeda-beda. Kemasan jenis ini tersusun dari beberapa lembar polimer seperti *Polyethylene terephthalate* (PET), *Polyethylene* (PE), dan OPP (Coles, 2003). Menurut Gordon (2010), kemasan jenis metal dan aluminium memiliki *barrier* yang baik dengan ketebalan yang tersedia kurang lebih $25\mu\text{m}$. Kemasan jenis aluminium sering digunakan

untuk laminasi, hal ini karena kemasan aluminium dapat menstabilkan panas. Jenis kemasan metal memiliki kemampuan untuk menahan minyak dengan lebih baik, meskipun pada kemasan metal terdapat kandungan Fe dan Cu yang dapat mempengaruhi proses oksidasi produk dengan kandungan minyak tinggi. Kemasan jenis ini dapat menyebabkan terjadinya *off-flavor* pada produk akibat dekomposisi katalis metal menjadi hidropektoksida (Gordon, 2010). Perbandingan permeabilitas antara beberapa jenis plastik terhadap oksigen, karbon dioksida, dan uap air Tabel 1.

Tabel 1. Permeabilitas Beberapa Jenis Plastik Terhadap Oksigen, Karbon dioksida, dan Uap Air

Jenis kemasan	$O_2 \times 10^{11}$ mL cm cm ⁻² s ⁻¹ (cm Hg) ⁻¹ pada 23 ⁰ C, RH 0%			$CO_2 \times 10^{11}$ mL cm cm ⁻² s ⁻¹ (cm Hg) ⁻¹ pada 23 ⁰ C, RH 0%			$H_2O \times 10^{11}$ mL cm cm ⁻² s ⁻¹ (cm Hg) ⁻¹ pada 23 ⁰ C, RH 0%		
<i>Polyproylene</i>	9-16			30-50			4-10		
<i>Aluminium foil</i>	0-1			-			0-1		
<i>Polyethylene</i>	0,14			1,2			4-6 ^a		
<i>Therephthalate</i>	15-30			60-160			5-10		
<i>Low Density Polyethylene</i>	5-17			150			1,8-3,5		
<i>High Density Polyethylene</i>	1,7-100 ^b			6-180			-		
<i>Polyvinyl Chloride</i>									

^a 40⁰C, RH 90%

^b 23⁰C, RH 50%

(Sumber : Steele, 2004).

1.2.3. Maltodekstrin

Matodektri merupakan salah satu jenis dari pati yang telah dimodifikasi. Modifikasi pada pati bertujuan untuk memperbaiki sifat dan fungsi dari pati seperti viskositas, stabilitas, tekstur dan pengemulsi (Hay, 2002 dalam Husniati 2009).

Maltodekstrin sebagai produk modifikasi dari pati memiliki rumus kimia $(C_6H_{10}O_5)_nH_2O$. Kualitas matodektrin ditentukan dari nilai DE (*Dextrose Equivalent*) dengan nilai berkisar DE 5-20. Nilai DE pada maltodektrin menunjukkan nilai total pereduksi dari pati. Semakin tinggi nilai DE semakin baik pula tingkat kelarutannya, sedangkan nilai DE yang rendah dapat meningkatkan viskositas (Kuntz,1997 dalam

Ernawati *et al*, 2014). Maltodekstrin memiliki kelebihan yaitu saat dicampurkan dengan air akan terbentuk sistem koloid. yang bersifat agen perekat, selain itu maltodekstrin tidak bersifat toksik sehingga dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan (Jufri, 2004 dalam Husniati 2009).

1.2.4. Anti Kempal (*Silicon Dioxide*)

Bumbu penyedap rasa merupakan produk dengan kandungan kadar air yang relatif rendah sehingga membuat produk memiliki sifat yang hidroskopis atau mudah menyerap air. Sifat hidroskopis pada produk menyebabkan produk mudah menggumpal atau *caking* sehingga mempengaruhi kualitas dari bumbu penyedap rasa. Menurut Shafiur (2009) dalam Larsson (2016) *stickiness* merupakan tahap awal dari *caking* pada produk, dimana *stickiness* memiliki kecenderungan partikel bubuk untuk saling melekat satu dengan yang lain.

Anti kempal merupakan bahan tambahan pangan yang ditambahkan pada produk bubuk hingga granula, penambahan anti-kempal bertujuan mencegah produk menjadi lengket dan serta memperbaiki *flowabilitas* produk penyedap rasa. Anti kempal pada umumnya berbentuk serbuk dengan partikel berukuran 0.1-30 μ m. Pada produk susu bubuk, garam, penyedap rasa digunakan anti kempal seperti *Silicon dioxide*, *calcium phosphates* dan *magnesium silicates*. Berdasarkan penelitian Barbosa (2005) dalam Larsson (2016), penggunaan *anti-caking* yang dapat ditambahkan dalam bahan pangan adalah 1-3%.

Silicon dioxide merupakan salah satu jenis *anti-caking* dengan rumus kimia $(\text{SiO}_2)_x$, *silicon dioxide* termasuk dalam jenis *silica aerogel*, *hydrated silica* “asam salisilat” dan *dehydrated silica gel*. Silika jenis aerogel berbentuk mikroseluler yang dapat digunakan pada produk bubuk maupun granula. *Silicon dioxide* memiliki karakteristik tidak larut dalam air dan ethanol, namun larut pada alkali (80-100 $^{\circ}$ C). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 01-0222-1995 batas penggunaan anti kempal jenis *silicon dioxide* pada kaldu bubuk adalah 15 gram/kg bahan.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambah anti kempal serta penggunaan kemasan plastik polipropilen dan plastik laminasi terhadap umur simpan bumbu penyedap rasa berbasis Spirulina dengan metode *Accelarated Shelf Life Test* (ASLT) berdasarkan parameter kadar air dan *Water Activity* (Aw).

